La KSIM, o simulación K, por Kane (1972), es una técnica de modelación cualitativa y dinámica. Esta técnica se fundamenta en cinco postulados:

1. Las relaciones entre variables pueden describirse mediante matrices de interacción.

2. Ningún fenómeno puede crecer o decrecer indefinidamente; por lo tanto, todas las variables están restringidas al intervalo [0,1].

3. La respuesta de una variable tiende a cero cuando su valor se aproxima al límite inferior o superior. Esto confiere un comportamiento sigmoidal a la respuesta de una variable a su entorno (en términos amables, una gráfica con forma de “S”).

4. El valor de una variable aumenta o disminuye dependiendo si el efecto neto de las otras variables sobre ella es positivo o negativo.

5. El efecto de una variable aumenta proporcionalmente al incremento de su valor y viceversa (en otras palabras, “según el sapo es la pedrada”).

La KSIM se describe por la siguiente ecuación diferencial

Donde es la derivada de con respecto al tiempo.

Si quieres saber más sobre la KSIM y la modelación exploratoria, descarga este manual donde podrás seguir un ejemplo en Excel.

El archivo de Excel contiene una KSIM de siete variables que debes relacionar y calibrar.

La KSIM es una técnica que favorece la **modelación exploratoria**. Esto se debe a que permite investigar, crear y probar condiciones de un sistema en un tiempo futuro bajo una serie de conjeturas preestablecidas. Es decir, permite visualizar qué pasaría en el sistema en diferentes cursos de acción sobre sus componentes.

Aquí te proporcionamos un ejemplo de modelación exploratoria basado en la KSIM utilizando el software Crystal Ball ® y la visualización de los resultados en RStudio.

Pasos para desarrollar el ejemplo:

1. Obtener una licencia Crystal Ball ® en <https://www.oracle.com/mx/applications/crystalball/>
2. Descargar el archivo en Excel [archivo de excel]
3. Correr la KSIM con Crystal Ball ® y obtener la base de datos de los resultados de la simulación
4. Graficar los resultados en RStudio con el código del repositorio

Referencias

Bankes S. 1993. “Exploratory Modeling for Policy Analysis.” Operations Research 41(3):435-449. <http://dx.doi.org/10.1287/opre.41.3.435>

Black, R. L., Oldham, W. J. B., & Marcy, W. M. (1994). “Training KSIM models from time series data.” Technological Forecasting and Social Change, 47(3), 293–307. https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90070-1

Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E., & García, O. (1998). “Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices”. Journal of Environmental Management, 53(1), 91–99. https://doi.org/10.1006/jema.1998.0191

Bojórquez T. y Ortega A. (1989). “Análisis de técnicas de simulación cualitativa para la predicción del impacto ecológico.” Ciencia, 40:71-78.

Burns J. y Marcy W. (1979). “Causality: Its Characterization in System Dynamics and KSIM Models of Socioeconomic Systems.” Technological forecasting and social change 14:387-398.

Kane J. 1972. “A primer for a new cross-impact language —KSIM.” Technological Forecasting and Social Change 4:129-142.

Kane J., Vertinsky I. y Thomson W. 1973. “KSIM: A Methodology for Interactive Resource Policy Simulation.” Water Resource Research 9(1): 65-79.

Lempert, R.J., Groves, D.G., 2010. “Identifying and evaluating robust adaptive policy responses to climate change for water management agencies in the American wes”. Technological Forecasting and Social Change 77: 960-974.

Lempert R.J., Groves D.G., Popper S.W., Bankes S.C., 2006. “A general, analytic method for generating robust strategies and narrative scenarios.” Management Science 52: 514-528.

Moallemi E.A. y Malekpour S. 2018. “A participatory exploratory modelling approach for long-term planning in energy transitions.” Energy Research & Social Science 35: 205-216.

Mohapatra, P. K. J., & Vizayakumar, K. (1989). Revisiting causality in system dynamics and KSIM models. Technological Forecasting and Social Change, 36(4), 363–387. https://doi.org/10.1016/0040-1625(89)90029-2

Preston White, K. (1981). The Equilibria of KSIM Models: Existence, Stability, and Implications. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 11(8), 564–570. https://doi.org/10.1109/TSMC.1981.4308745